

АКТИВНЫЕ УГЛИ ДПУ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ ЗАДАЧ

Е.В. Зенькова, О.С. Рыжкова, В.Н. Клушин
Научный руководитель – д.т.н., профессор В.Н. Клушин

*Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
125047, Россия, г. Москва, пл. Миусская 9, <https://muctr.ru>.*

В России ежегодно образуется около 130 млн. м³ твердых бытовых/коммунальных отходов (ТБО/ТКО). Промышленной переработке подвергают лишь 3 % из них, при этом на территории РФ на свалках и полигонах уже накоплено около 90 млрд. т [1], что приводит к опасному загрязнению окружающей среды, нерациональному использованию природных ресурсов и представляет реальную угрозу здоровью современных и будущих поколений страны. Таким образом, насущной необходимостью является разработка эффективных направлений утилизации ценных компонентов ТБО как вторичных материальных ресурсов. Одно из таковых может представлять производство активных древесно-полиуретановых углей (ДПУ), базирующееся на использовании фрагментов ДСП и ППУ, представляющих находящиеся в составе ТБО компоненты вышедшей из употребления мягкой бытовой и офисной мебели.

Элементный состав ДСП близок таковому древесины и включает (в % масс.) С – 48,30, N – 4,78, О – 39,32, Н – 6,17, прочие элементы – 1,43. Фрагменты листового и блочного мягкого ППУ, извлеченные из утильной мебели, характеризует наличие (в % масс.) С – 56,63, N – 10,12, О – 24,74, Н – 7,50, прочих элементов – 1,01. Пиролиз отходов ПУ практически не образует углеродного остатка, однако при добавлении к ним серной кислоты и порошков древесной органики появляется возможность получения достаточно качественных адсорбентов [2]. Эти обстоятельства и определили ориентацию охарактеризованного ниже исследования.

Исходя из данных литературных источников [3–5] и проведенных исследований [6], выявлены значения технологических параметров процесса, в ансамбле представляющих рациональные условия его реализации, обеспечивающие приемлемое сочетание выхода, поглотительных и прочностных свойств целевого продукта. Наиболее перспективной для переработки является гранулированная сырьевая паста состава ($m_{\text{ППУ}} : m_{\text{H}_2\text{SO}_4} : m_{\text{ДСП}} = (1:1,6):0,7$). Целесообразными условиями ее пиролиза констатированы интенсивность нагрева 10 °С/мин, конечная температура 700 °С и длительности обработки при этой температуре 30 мин; для активации полученного карбонизата – та же скорость нагрева до 800–850 °С, изотермическая выдержка в течение 10–60 мин и удельный расход водяного пара 8 г на 1 г целевого продукта.

В табл. 1 сопоставлены параметры пористой структуры и некоторые технические характеристики угля ДПУ и ряда коммерчески доступных углей отечественного производства.

Данными табл. 1 наряду с совокупностью других результатов выполненных авторами исследований констатирован комплекс свойств активного угля ДПУ, обещающих ему при условии организации промышленного производства конкурентоспособность на современном рынке углеродных адсорбентов. Такое производство сможет способствовать решению триединой задачи эффективного вовлечения в материальное производство практически не утилизируемых в настоящее время компонентов ТБО сокращения негативного воздействия на окружающую среду

Таблица 1. Сравнительная характеристика активных углей

Марка угля	Объем пор, см ³ /г			Удельная поверхность, м ² /г	Зольность, %	Прочность при истирании, %
	V _Σ	V _{микро}	V _{мезо}			
ДПУ	0,80–0,89	0,38–0,40	0,37–0,38	810–1060	13	70–75
АР-В	0,55	0,25	0,04	730–800	8–10	75
БАУ-А	1,71	0,24	0,09	400–500	6	60–75
АГ-3	0,75–0,95	0,25–0,28	0,10–0,15	1200–500	15–20	75
МеКС	0,90–1,24	0,55–0,68	0,15–0,28	400–500	6,0	91

Примечание: V_{ми}, V_{ме}, V_Σ (по воде) – объемы пор (микро-, мезо- и суммарный соответственно).

вследствие упразднения последних, и использования получаемых на их основе адсорбентов для очистки производственных сбросов и выбросов.

Список литературы

1. Косолапов Н.А. // Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2014.– Т.26.– С.581–585.
2. Хомутов А.Н. Дисс. ... к.т.н. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2005.– 161с.
3. Розенков В.П. Патент РФ № 2104926, опубли. 20.02.98. бюл. №5.
4. Mi-Jin Jeon. // Korean J. Chem. Eng., 2011.– 28(2).– P.497–501.
5. Хоанг К.Б. Патент РФ № 2237013, опубли. 27.09.2004. Бюл. №27.
6. Зенькова Е.В., Клушин В.Н. // Химическая технология функциональных наноматериалов.– М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015.– С.97–99.

ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

Р.В. Илькинаев

Научный руководитель – к.х.н., доцент А.Б. Исаев

Дагестанский государственный университет

367001, Россия, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева 43а, biohazard07@mail.ru

Электрохимическое окисление или электрохимическая деструкция является одной из альтернативных способов очистки сточных вод от органических соединений [1]. В последние годы для обезвреживания и окисления различных органических соединений, таких как толуол, фенол, анилин и т.д., используются электрохимические методы.

С целью повышения эффективности окисления органических соединений используются различные типы электродов. В различных работах приводятся сведения об использовании графита, платины, активированного угля, углеродных волокон, диоксида свинца, диоксида олова и алмаза в качестве анодных материалов при окислении органических соединений [2–3]. Общая схема электрохимической деструкции органических соединений на окисных электродах заключается в образовании на поверхности анода гидроксильных радикалов. На поверхности электродов, при наличии в растворе органических соединений, происходит их окисление сгенерированным гидроксильным радикалом. При этом органические вещества могут окисляться вплоть до диоксида углерода и воды через различные промежуточные органические соединения и радикалы.

Для приготовления Ti/TiO_2 электрода титановую фольгу предварительно механически очищали, затем подвергали химической поли-

ровке в растворе состава $\text{HF}/\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}$ (1:4:5) в течение трех минут. Обработанную таким образом титановую фольгу с площадью поверхности $10,5 \text{ см}^2$ подвергали электролизу в растворе электролита состава H_3PO_4 (0,3 М) + HF (0,1 М) при напряжении 30 В в течение 30 минут. В качестве катода использовали стеклоуглерод. После электролиза титановый электрод выдерживали в муфельной печи при температуре 550°C . Затем его помещали в раствор, содержащий 0,25 М нитрата свинца и 0,1 М азотной кислоты, и проводили электролиз при плотности тока 0,3

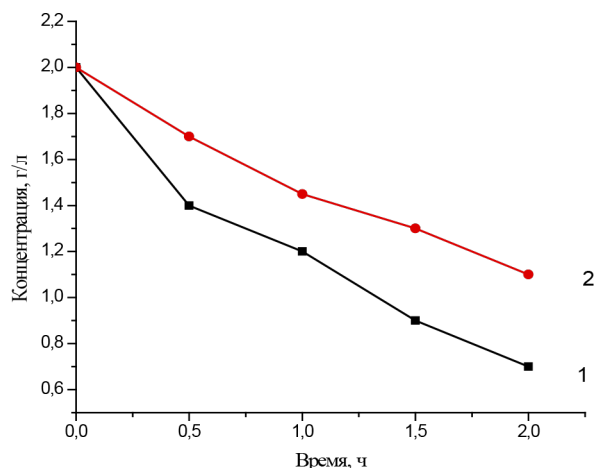


Рис. 1. Изменение концентрации ацетилсалициловой кислоты во времени при фотоэлектрохимическом окислении на различных электродах: 1 – $\text{Ti}/\text{TiO}_2/\text{PbO}_2$; 2 – Ti/TiO_2